

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-309368

(43)Date of publication of application : 31.10.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/46  
H05K 1/11  
H05K 3/38  
H05K 3/40

(21)Application number : 2002-066410

(71)Applicant : NORTH:KK

(22)Date of filing : 12.03.2002

(72)Inventor : ASANO TOSHIHIKO  
OHIRA HIROSHI  
ENDO KIMIYOSHI  
KUROSAWA INATARO

(30)Priority

Priority number : 2002034798

Priority date : 13.02.2002

Priority country : JP

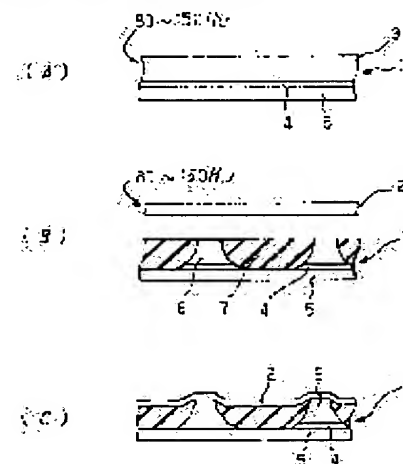
## (54) MULTILAYER WIRING CIRCUIT BOARD AND ITS MANUFACTURE METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the electrical resistance between a bump 6 of a wiring circuit forming substrate (copper framework) 1 and a copper layer (copper foil) 2 connected with it by lamination, improve electrical connectivity and increase stability.

**SOLUTION:** The Vickers hardness of the bump 6, which is constituted of a copper foil 3 and copper, is set to 80 to 150 Hv. In addition, in the manufacture method of a multilayer wiring circuit substrate, immediately prior to the above-described laminating, blackening reduction processing is performed for the top surface of the bump 6 of one copper framework 1, and one or both surfaces of the copper foil 2 to be laminated on the bump top and of a wiring film 11 of another wiring circuit forming substrate 10.

Furthermore, after that, reduction processing following blackening processing may also be performed.



スチール	銅箔	銅	PCB	マイグレーション
82Hv	X	X	X	O
31Hv	O	O	O	O
102Hv	O	O	O	O
125Hv	O	O	O	O
155Hv	O	O	O	O

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-309368

(P2003-309368A)

(43) 公開日 平成15年10月31日 (2003. 10. 31)

(51) Int.Cl.

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テームト\* (参考)

N 5 E 3 1 7

S 5 E 3 4 3

X 5 E 3 4 6

1/11

1/11

N

3/38

3/38

B

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-66410 (P2002-66410)

(22) 出願日 平成14年 3 月12日 (2002. 3. 12)

(31) 優先権主張番号 特願2002-34798 (P2002-34798)

(32) 優先日 平成14年 2 月13日 (2002. 2. 13)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 598023090

株式会社ノース

東京都豊島区南大塚三丁目32番 1 号

(72) 発明者 浅野 敏彦

東京都豊島区南大塚三丁目32番 1 号 株式

会社ノース内

(72) 発明者 大平 洋

東京都豊島区南大塚三丁目32番 1 号 株式

会社ノース内

(74) 代理人 100082979

弁理士 尾川 秀昭

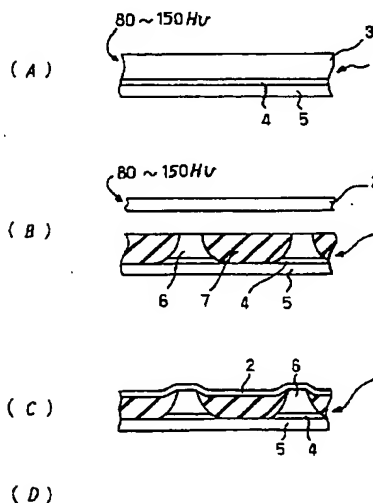
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線回路基板と、その製造方法

(57) 【要約】

【課題】 配線回路形成用基板（銅部材）1 のバンプ 6 と、積層によりそれと接続される銅層（銅箔）2 との間の電気抵抗値を少なくし、電氣的接続性をより良好にし、且つ安定性を高める。

【解決手段】 銅箔 3 及び銅からなるバンプ 6 のピッカース硬度が 80 ~ 150 Hv にする。また、多層配線回路基板の製造方法において、上記積層直前に、一つの銅部材 1 のバンプ 6 の上面と、それに積層される銅箔 2 又は別の配線回路形成用基板 10 の配線膜 11 の表面の一方又は両方に対して黒化還元処理する。更に、その後、黒化処理続いて還元処理をするようにしても良い。



ス硬度	H0 試験	半田耐熱	PCT	マイグレーション
62 Hv	X	X	X	○
81 Hv	○	○	○	○
103 Hv	○	○	○	○
135 Hv	○	○	○	○
155 Hv	○	○	○	○

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの配線回路形成用基板の該層間絶縁層及び上記バンプの上面上に銅層又は他の配線回路形成用基板を積層した多層配線回路形成用基板において、

上記銅層及び上記バンプのビッカース硬度が 80～150 Hvであることを特徴とする多層配線回路基板。

【請求項 2】 銅層上の一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの配線回路形成用基板の該層間絶縁層及び上記バンプの上面上に銅箔又は他の配線回路形成用基板を積層することにより上記バンプを上記銅箔又は上記他の配線回路形成用基板の銅からなる配線膜と電気的に接続して多層配線回路基板を製造する多層配線回路基板の製造方法であって、上記積層前に、上記一つの配線回路形成用基板のバンプの上面と、それに積層される上記銅箔又は別の配線回路形成用基板の銅からなる配線膜の表面うちの一方又は両方に対して黒化還元処理することを特徴とする多層配線回路基板の製造方法。

【請求項 3】 銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの配線回路形成用基板の該層間絶縁層及び上記バンプの上面上に銅層又は他の配線回路形成用基板を積層した多層配線回路形成用基板の製造方法において、

前記銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成した一つの配線回路形成用基板の上記銅層上の該バンプのない部分への上記層間絶縁層の形成を、

層間絶縁層として、上記各上下配線間接続用のバンプと対応する部分に該各バ

ンプが嵌るバンプ孔を有するものを用意し、

上記層間絶縁層を、その上記各バンプ孔にそれと対応する上記各上下配線間接続用バンプを嵌めさせて上記銅層上に重ね、

更に、上記層間絶縁層上に配線形成用の銅層を加圧することにより行うことを特徴とする多層配線回路基板の製造方法。

【請求項 4】 前記層間絶縁層の前記バンプ孔の形成を、

上記層間絶縁層を上記上下配線間接続用バンプが形成された配線回路形成用基板の該バンプ形成面に当てて該上下配線間接続用バンプにより該層間絶縁層を貫通させることにより行うことを特徴とする請求項 3 記載の多層配線回路基板の製造方法。

【請求項 5】 前記層間絶縁層の前記バンプ孔の形成を、

上記層間絶縁層を、前記配線回路形成用基板の前記各上下配線間接続用バンプと略同じパターンを有するマスク体をマスクとしてレーザ光照射することにより選択的に貫通することにより行うことを特徴とする請求項 3 記載の多層配線回路基板の製造方法。

【請求項 6】 銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの基板の該層間絶縁層及び上記上下配線間接続用のバンプの上面上に、上記各上下配線間接続用バンプと対応する位置に延長バンプが形成された金属板が該各バンプとそれに対応する上記各上下配線間接続用のバンプとが電氣的に接続されるように積層され、

上記金属板の延長バンプが形成されていない部分に層間絶縁層が形成されたことを特徴とする多層配線回路基板。

【請求項 7】 銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの基板の該層間絶縁膜及び上記上下配線間接続用バンプの上面上に、金属板を積層する工程と、

上記金属板を選択的にエッチングすることにより上記各上下配線間接続用のバンプと対応する位置にそれと接続された延長バンプを形成する工程と、

上記金属板の延長バンプが形成されていない部分に層間絶縁層を形成する工程と、

を有することを特徴とする多層配線回路基板の製造方法。

【請求項 8】 銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの配線回路形成用基板の該層間絶縁膜及び上記バンプの上面上に銅層又は他の配線回路形成用基板を積層した多層配線回路形成用基板の製造方法であって、

銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、その銅層の上下配線間接続用のバンプ形成側の面へ上記層間絶縁層を成す絶縁シートを積層して層間絶縁層を形成した上記一つの配線回路形成用基板を、銅層或いは他の配線回路形成用基板と積層する前に、上記研磨ローラとバックアップローラの間に通して研磨をすることを特徴とする多層配線回路基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用バンプを形成し、上記銅層上の該バンプのない部分に層間絶縁層を形成した一つの配線回路形成用基板の該層間絶縁層及びバンプの上面上に銅層又は他の配線回路形成用基板を積層した多層配線回路形成用基板と、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本願出願人会社は、多層配線回路基板製造技術として、突起形成用の銅層（厚さ例えば100 $\mu$ m）の一方の主面に例えばニッケルからなるエッチングバリア層（厚さ例えば1 $\mu$ m）を例えばメッキにより形成し、更に、該エッチングバリア層の主表面に導体回路形成用の銅箔（厚さ例えば18 $\mu$ m）を形成した配線回路基板形成用部材をベースとして用い、それを適宜加工することにより多層配線回路基板を得る技術を開発した。

【0003】図7（A）～（E）はそのような技術の概略を工程順に示す断面図である。（A）先ず、図7

（A）に示すように、上記配線回路基板形成用部材（便宜上以後単に「銅部材」という。）aを用意する。該銅部材aは、突起形成用の銅層（厚さ例えば100 $\mu$ m）bと、例えばニッケルからなるエッチングバリア層（厚さ例えば1 $\mu$ m）cと、導体回路形成用の銅箔（厚さ例えば18 $\mu$ m）dを積層した断面構造を有している。

【0004】（B）次に、図7（B）に示すように、ドライフィルムからなるレジストを露光、現像により配線回路形成用銅層bの表面上に選択的に形成してなるマスク膜eをマスクとして該銅層bを選択的にエッチングし、以て、上下配線間接続用のバンプfを形成する。gはその選択的エッチングにより生じた凹部である。この選択的エッチングにおいて上記エッチングバリア層cが文字通りエッチングバリアとなって導体回路形成用の銅層dがエッチングされるのを阻む。その後、該エッチングバリア層cをバンプfをマスクとして除去する。

【0005】（C）次に、貫通機を用いて樹脂製の絶縁シートを部材aのバンプfが形成された側の面に重ね、加圧して該絶縁シートがそのバンプfにより貫通されて上記バンプf間を埋める状態を形成する。図7（C）はその状態を示し、hはその絶縁シート等からなり各バンプf間を埋めて層間絶縁をする層間絶縁層である。尚、該層間絶縁層hの形成は、より具体的には、絶縁シートの上に剥離シートを1枚乃至2枚重ねた状態で、バンプ形成面側を研磨してバンプf上面を研磨することにより行われる。

【0006】（D）次に、図7（D）に示すように、絶縁層h、バンプfの上面上に導体回路形成用の銅箔i（厚さ例えば18 $\mu$ m）を積層し、加熱圧着して一体化する。

（E）次に、図7（E）に示すように、上下両面の銅層d、iを選択的にエッチングすることにより配線膜j、kを形成する。これにより、上下両面に配線膜j、kを有し、且つ、配線膜j・k間が適宜バンプfにより接続された両面配線基板が形成される。そして、更に斯かる両面配線基板を複数重ねて層数の多い高集積度配線基板を構成することもできる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の技術には、先ず、図7（D）に示すように、銅層iを銅部材aのバンプb及び層間絶縁層hの上面に積層後において、或いは、その銅層iをバターニングして図7（E）に示すように配線膜jを形成した後において、バンプfと銅層i或いは配線膜jとの間の部分において銅と銅層の圧接によって導通を図るが、単に圧接しただけでは導通が最初からとれなかったり、たとえ導通がとれなくても長期間の使用での想定加速試験で、圧接面が劣化し、甚だしき場合は導通がなくなる現象があった。

【0008】圧接部の劣化は、具体的には徐々に絶縁層hを成す樹脂その他の異物、水分、酸素等が圧接部に侵入する現象、又はバンプfと銅層i或いは配線膜jの圧接面が酸化の進行により酸化銅その他の皮膜が進行し、その結果、バンプfと銅層i或いは配線膜jとの間の電気抵抗値が増大する、長期の接続信頼性が低下という問題が生じたのである。

【0009】そこで、本願発明者はその問題を解決すべく、その原因を追及したところ、複数の原因の存在が確認された。第1に、銅素材の硬度がバンプfと銅層i或いは配線膜jとの間への樹脂等の異物の侵入し易さに影響していることが判明した。即ち、使用する銅素材のビッカース硬度が60HV程度だと、軟らか過ぎて異物侵入が生じ易く、その異物の侵入によりバンプfと銅層i或いは配線膜jとの間の接触面積が徐々に狭くなり、導通が全くとれなかったり、電気的抵抗が徐々に大きくなり、接続信頼性が低くなるということが判明したのである。また、その異物の侵入がバンプfと銅層i或いは配線膜jの形状を変化させる要因にもなっていた。

【0010】第2に、バンプfと銅層i或いは配線膜jとの間に介在する酸化銅ないし痕跡の有機皮膜がその間の接触抵抗を大きくする無視できない要因になっていることが判明した。この点について少し詳しく説明すると、銅は基本的に非常に酸化され易く、その酸化により表面に酸化銅ができてしまう金属であり、従って、銅を電気部品に用いる場合には、表面を安定化させるために、予め所定の処理を施す、つまり表面処理を施すのが普通であり、上記従来技術においてもそのように処理した銅素材が使用される。

【0011】具体的には、例えば、銅素材表面に亜鉛（Zn）メッキ処理を施し、更に、クロメート処理を施し、更に、シランカップリング処理を施したものが配線回路形成用基板の製造に用いられていたのである。このようにすれば、銅素材は表面が純銅以外の物質で構成されるも、表面の物質は安定するからである。しかし、やはり、これらの物質は酸化物、有機物からなり、バンプfと銅層i或いは配線膜jとの間の接触抵抗を大きくする要因になるので、看過できないのである。

【0012】第3に、絶縁シートを密着して加圧して層間絶縁層hを形成した後、銅層i等を積層する前に表面

10

20

30

40

50

に樹脂、ガラスクロス等が積層面に付着し、それがバンブ f と銅層 i 或いは配線膜 j との間の接触面積を減少させ、接触抵抗を増大させ、電気的接続性の信頼度を低める要因になっていたことが判明した。

【0013】また、バンブ f 形成後、バンブ f の形成されていない部分に層間絶縁層 h を形成する際に、シート状の層間絶縁層 h に剥離シートを重ねた状態で研磨するときに生じるゴミもバンブの表面に付着し、接触抵抗を増大させ、電気的接続性の信頼度を低める要因になっていたことも判明した。

【0014】そして、本願発明者は、その原因をなくし、バンブ f と銅層 i 或いは配線膜 j との間の部分において劣化が生じることを防止すべく模索して本発明を為すに至った。

【0015】即ち、本発明は、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンブを形成し、上記銅層上の該バンブのない部分に層間絶縁層を形成した銅部材の該層間絶縁層及び上記バンブの上面上に銅層又は他の配線回路形成用基板を積層した多層配線回路基板の、上記バンブと、それと接続される銅箔又は銅からなる配線膜との間の電気抵抗値を少なくし、電気的接続性をより良好にし、且つ安定性を高めることを目的とし、更には、上下配線間接続用バンブが高い多層配線回路基板を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決する手段】請求項 1 の多層配線回路基板は、銅部材の銅からなるバンブ、積層によりそれと接続される銅層（銅箔）のビッカース硬度が 80～150 Hvであることを特徴とする。

【0017】請求項 2 の多層配線回路基板の製造方法は、積層前に、一つの銅部材のバンブ上面と、該銅部材に積層される銅層又は別の配線回路形成用基板の配線膜或いは配線膜となる銅層の表面との一方又は両方に対して黒化還元処理することを特徴とする。

【0018】請求項 3 の多層配線回路基板の製造方法は、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンブを形成した一つの配線回路形成用基板の上記銅層上の該バンブのない部分への層間絶縁層の形成を、層間絶縁層として、上記各上下配線間接続用のバンブと対応する部分に該各バンブが嵌るバンブ孔を有するものを用意し、該層間絶縁層を、その上記各バンブ孔にそれと対応する上記各上下配線間接続用のバンブを嵌めさせて上記銅層上に重ね、更に、上記層間絶縁層上に配線形成用の銅層を加圧することにより行うことを特徴とする。

【0019】請求項 4 の多層配線回路基板の製造方法は、請求項 3 記載の多層配線回路基板の製造方法において、前記層間絶縁層の前記バンブ孔の形成を、層間絶縁層を上記上下配線間接続用のバンブが形成された配線回路形成用基板の該バンブ形成面に当てて該上下配線間接

続用のバンブにより該層間絶縁層を貫通させることにより行うことを特徴とする。

【0020】請求項 5 の多層配線回路基板の製造方法は、請求項 3 記載の多層配線回路基板の製造方法において、前記層間絶縁層の前記バンブ孔の形成を、層間絶縁層を、前記配線回路形成用基板の前記各上下配線間接続用のバンブと略同じパターンを有するマスク体をマスクとしてレーザ光照射により選択的に貫通させることにより行うことを特徴とする。

10 【0021】請求項 6 の多層配線回路基板は、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンブを形成し、上記銅層上の該バンブのない部分に層間絶縁層を形成した一つの基板の該層間絶縁層及び上記上下配線間接続用のバンブの上面上に、上記各上下配線間接続用のバンブと対応する位置に延長バンブが形成された金属板が該各バンブとそれと対応する上記各上下配線間接続用のバンブとが電気的に接続されるように積層され、上記金属板の延長バンブが形成されていない部分に層間絶縁層が形成されたことを特徴とする。

20 【0022】請求項 7 の多層配線回路基板の製造方法は、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンブを形成し、上記銅層上の該バンブのない部分に層間絶縁層を形成した一つの基板の該層間絶縁層及び上記上下配線間接続用のバンブの上面上に、金属板を積層する工程と、該金属板を選択的にエッチングすることにより上記各上下配線間接続用のバンブと対応する位置にそれと接続された延長バンブを形成する工程と、上記金属板の延長バンブが形成されていない部分に層間絶縁層を形成する工程を有することを特徴とする。

30 【0023】請求項 8 の多層配線回路形成用基板は、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンブを形成し、上記銅層上の該バンブのない部分に層間絶縁層を形成した一つの配線回路形成用基板の該層間絶縁層及び上記バンブの上面上に銅層又は他の配線回路形成用基板を積層した多層配線回路形成用基板の製造方法であって、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンブを形成し、その銅層の上下配線間接続用のバンブ形成側の面へ上記層間絶縁層を成す絶縁シートを積層して層間絶縁層を形成した上記一つの配線回路形成用基板を、銅層或いは他の配線回路形成用基板と積層する前に、上記研磨ローラとバックアップローラの間に通して研磨をすることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示実施の形態例に従って詳細に説明する。図 1 (A)～(D) は本発明多層配線回路基板の一つの実施の形態の説明するためのもので、(A) は銅を主体とする銅部材 1 の断面図、(B) は加工された銅部材 1 とそれに接合される銅層（銅箔）2 の断面図、(C) は該銅層 2 の積層後の状態を示し、(D) は銅部材のビッカース硬度を 80～15

0 H vにする根拠を示す表である。

【0025】図1(A)に示す上記銅部材1は厚さ例えば100 $\mu$ m程度の略純銅のタフピッチ銅、合金銅、電解銅箔からなる銅層3の表面にニッケル層(厚さ例えば1 $\mu$ m)4をメッキにより形成し、更に、該ニッケル層4の表面に銅層(厚さ例えば18 $\mu$ m)5をメッキあるいはクラッド法により形成するようにしても良い。

【0026】この銅部材1は銅層3が略純銅ではあるが、ビッカース硬度が80~150 h Vになるよう硬度調整(圧延度合い、焼き鈍し、メッキの組成等により調整)されている。これが本実施の形態における銅部材1の特徴である。

【0027】この銅部材1は、銅層3が選択的にエッチングされてパンプ6が形成され、そのエッチングの際にマスク膜として使用されたレジストの除去後、絶縁シートの積層、加圧により層間絶縁層7が形成され、そして、それに銅層(銅箔)2が積層されるが、図1(B)はその積層前における銅部材1と銅層2を示し、図1(B)は積層後の銅部材1と銅層2を示すが、この銅層2もやはり銅部材1の銅層3と同様にビッカース硬度が80~150 h Vになるよう硬度調整(不純物の混入、焼き鈍し方等による調整)されている。これが本実施の形態における銅層2の特徴である。図1(C)はその銅層2を銅部材1の層間絶縁層2及びパンプ6表面上に積層した状態を示す。

【0028】図1(D)はそのように銅部材1の銅層3及びそれと積層される銅層2の硬度をビッカース硬度80~150 h Vにする根拠を表にして示している。この図1(D)は、具体的には、上記銅部材1の銅層3及び銅層2の硬度を62 H v、81 H v、103 H v、135 H v、155 H vに変えて配線回路形成用基板を製造したものの各々についてHO(Hot Oil)試験、半田耐熱試験、PCT(Pressure Cooker Test)、マイグレーション試験を行って合格したか否かを示すもので、○は合格、×は不合格を示す。図1(D)において硬度とは当然のことながらビッカース硬度[H v]のことを指す。

【0029】また、HO試験とは、出来上がった銅部材(以後「ワーク」という。)を所定の高い温度(本例では260℃)に加熱されたシリコンオイル中に所定時間(本例では10秒間)浸漬し、その後、直ぐに所定の低い温度(本例では20℃)にされたシリコンオイル中に所定時間(本例では20秒)浸漬することを所定回数(例えば50回)繰り返し、ワークの配線膜と、それに電氣的に接続されたパンプからなる経路を多数個直列に接続にものの抵抗値の変動率を測定して良否を判定するものである。試験用のワーク(テストピース)として、例えば、上層の配線膜、それに接合するパンプ、該パンプに接合する下層の配線膜、該配線膜に接合する別のパンプ、該パンプに接合する上層の別の配線膜、・・・と

からなる経路を多数直列に接続したディジーパターンを有するものを使用し、そのディジーパターン部分の抵抗の抵抗値(直列抵抗値)の上記浸漬の繰り返しの前と後の変化率を求めることによりHO試験を行う。例えば、上記高温、低温二種のシリコンオイル中への交互の浸漬を行う前における上記抵抗値(初期値)に対する、その浸漬後における上記抵抗値の変化率が例えば10%以下だと合格、10%より大きいと不合格というように判定する。

【0030】半田耐熱試験とは、所定温度(本例では260℃)に加熱され溶融状態になった半田槽中に、例えば、上記HO試験にテストピースとして用いられると同様のワーク(上記ディジーパターンを有するワーク)を所定時間浸漬し、異常(銅層3の剥がれ等)がないか否かについて調べ、また、前記ディジーパターンの前記抵抗値の前記処理の前後での変化が例えば10%以内か否かによって異常がないか否かを判定する試験である。PCTとは、水を圧力釜中に入れ、更に該圧力釜中においてかて等に上述したようなワーク、即ちテストピースを載せてその水の液面より高い位置に保ち、その水を所定温度(本例では121℃)に加熱して圧力釜内を所定の蒸気圧(本例では2気圧)に所定時間(本例では24時間)保ち、抵抗値の変動率が10%以内であるか否か、また、フクレ、はがれ等の異常(銅層3の剥がれ等)がないか否かについて調べる試験である。

【0031】マイグレーションテストは、配線回路形成用基板に、銅層からなり、櫛歯状の正の電極と櫛歯状の負の電極が一定の間隔で対向し合うようにした配線膜を形成したものをテストピースとして用い、その配線膜による電極間に所定の電圧(例えばDC50V)をかけてパターン金属のマイグレーション現象により一定時間(例えば1000時間)内にプラスとマイナスの極間の短絡現象が生じるか否かを、或いは絶縁抵抗がその低下で10 $\Omega$ 以下になったか否かで電流漏洩の有無を検出するものである。短絡現象が生じたり、絶縁抵抗が10 $\Omega$ 以下になったとき電流漏洩が有りとなされる。

【0032】ビッカース硬度が80 H vより低い場合、例えば図1(D)に示すように、62 H vだと、導通のとれたテストピースを試験にかけても、マイグレーション試験には合格するが、他のHO試験、半田耐熱試験、PCT試験は合格しない。このようにビッカース硬度が62 H vというように低いと、パンプ6の上面と銅層2との間に界面剥離が生じ、その間の圧接部接触面積を狭め、抵抗を大きくし、銅パンプと銅層の圧接部分が少なくなり、また、その圧接状態も不安定なため接続性を悪化させ、長期信頼性を低下させる。

【0033】逆に、ビッカース硬度を150 H vより高めると、例えば155 H v程度に高めると、HO試験、半田耐熱試験、PCTの試験、マイグレーション試験は問題はないが、パンプがプレス時に変形しにくく、銅箔



〔図1(C)の2参照〕が膨らみ、次に続くバタニングを行う場合に感光性レジストを良好にコーティングできない、或いは露光についてもマスクと密着させることができないためパターン不良が多発すること等の不具合が生じる。

〔0034〕それに対して、ピッカース硬度が80~150Hvの場合には、HO試験、半田耐熱試験、PCT、マイグレーション試験のすべてにおいて満足すべき試験結果が得られ、また、工程上におけるバタニングの不具合がなく、合格である。そこで、本実施の形態においては、前述のように、銅素材1として銅層3が80~150Hvのピッカース硬度のものを、また、積層する銅層2としてやはり80~150Hvのピッカース硬度のものをを用いるのである。

〔0035〕本実施の形態の技術は、銅材料を使用してバンプを上下配線間接続手段として用い、そのバンプにより銅のバタニングにより形成された配線間を電氣的に接続するタイプの配線回路形成用基板の製造にはすべて適用が可能である。

〔0036〕図2(A)~(E)は本発明多層配線回路基板の製造方法の第2の実施の形態を示すもので、

(A)~(D)は製造方法を工程順に示す断面図であり、(E)は各種処理内容に対するバンプ形成部材側とそれに積層される銅箔(銅層)の状態の良否を表にして示すものである。

〔0037〕(A)銅箔2〔図1(B)に示す銅箔(銅層)2に相当するもの〕を用意し、図2(A)に示すように、過硫酸アンモニウム液等によるソフトエッチング処理を施すのである。その用意する銅箔2は電解銅箔という範疇にはいるが、市販のものは、その表面が先ず亜鉛メッキ処理され、更に、クロメート処理され、更に、シランカップリング処理されている。これをそのまま使用すると、銅バンプの上面と銅配線膜の表面との間の銅上に強固な酸化膜、有機物の絶縁層が形成されており、積層後における導通性が不充分である。

〔0038〕そこで、図2(A)に示すように、ソフトエッチング処理を施すのであるが、その処理は、銅の表面の酸化物及び有機物を除去し、純銅層を露出させるために過硫酸アンモンを主成分とする水溶液からなるソフトエッチング浴でピュアな銅表面にする。従って、直ぐに、この銅箔2を前記銅部材1〔図1(B)参照〕に積層しても良い。但し、銅箔2とバンプ6との接着性をより高めるためには、次の黒化処理をし、更に、還元処理をする方がよい。というのは、図2(A)に示すようなソフトエッチング処理を施すと表面が滑面になり、バンプ6と銅箔2との接着性が充分ではなく、ある程度凹凸をつけないと絶縁樹脂と銅層の接着性を確保できないからである。

〔0039〕(B)次に、図2(B)に示すように、黒化処理をする。具体的には、例えば過酸化水素水を処理

液として用いて酸化する。すると、銅酸化物と銅による針状結晶状物が銅箔2表面に形成される。この針状結晶状物が銅箔2表面に凹凸をつくるのである。

〔0040〕(C)次に、図2(C)に示すように、還元処理を施す。還元液として例えばジメチルアミノボラン、苛性ソーダを主成分とする液を使用する。すると、図2(B)に示す黒化処理により銅箔2の表面に生じた銅酸化物を主体とする針状結晶状物のうち銅酸化物が還元され、針状結晶状物の銅のみが銅箔表面に形成された状態になり、銅箔2の表面は凹凸が生じた状態になる。

〔0041〕(D)その後、直ちに、或いは銅の表面が酸化しないように保管して、その銅箔2を図2(D)に示すように、銅部材1〔図1(A)の銅部材1と同じである。〕に積層する。図2(E)は、銅箔2に対し処理の種類と、それに対応しての銅箔の初期導通性と、絶縁樹脂との密着性に関する良否を示すもので、○は良好、×は不良を示す。

〔0042〕そして、図2(E)における、処理の種類の、「無処理」とは、銅箔2として亜鉛メッキ、クロメート処理、シランカップリング処理された市販の電解銅箔そのまま使用した場合を示し、「黒化処理」とは、銅箔2として亜鉛メッキ、クロメート処理、シランカップリング処理等の処理を施された通常の銅箔をソフトエッチング処理で処理層を除去し、その後、黒化処理した場合を示し、「黒化還元処理」とは、その後、還元した場合を、化学研磨は化学的な研磨をした場合を、ソフトエッチは例えば前述のようなソフトエッチング処理を施した場合を示す。

〔0043〕この図から明らかなように、銅箔2として、銅部材1への積層の前に少なくとも黒化還元処理を施すことが好ましいことが明らかである。ソフトエッチングは導通性は良好なものの銅箔面の粗化が充分ではなく樹脂への密着性に劣り、実用的ではない。

〔0044〕なお、銅部材1のバンプ6の上面に対しても黒化還元処理を施すようにすると接触抵抗を低減する上でなお良いと言える。更に、黒化還元処理は、バンプ6と銅箔2との接続性をより高める上でより好ましいと言える。

〔0045〕図3(A)~(C)は本発明多層配線回路基板の製造方法の第2の実施の形態を工程順に示す断面図ある。本実施の形態は、バンプを選択的に形成した銅箔のバンプ形成側の面上の各バンプ間の部分に絶縁層を形成した銅部材1a、1b〔図3(A)参照〕を、絶縁板の両面の配線膜を形成し、更に該絶縁板にその両面の配線膜をスルーホールにより電氣的に接続した配線基板10〔図3(B)参照〕のその両面に積層し、更に、銅部材1a、1bの銅箔をバタニングして配線膜とした多層配線基板の製造方法である。

〔0046〕(A)図3(A)に示すように、銅箔5の選択的エッチングによるバンプ6の形成及び絶縁シート



の積層による層間絶縁層 7 の形成を終えた銅部材 1 a、1 b を用意し、その少なくともパンプ 6 の表面に対して黒化還元処理を施す。これらの処理は、図 2 に示す実施の形態の場合と同様に行うことができる。

【0047】尚、5 は銅部材 1 a、1 b のベースを成していた銅箔で、後に選択的エッチングによりパターンニングされて配線膜となる。6 は銅箔 5 の選択的ハーフエッチング（ハーフエッチング：銅箔 5 の厚さよりもエッチング厚さを浅くするエッチング、必ずしも 2 分の 1 の厚さとは限らない。）により形成されたパンプである。本例では、エッチングバリア層〔図 1 (A) の符号 4 で示す部分参照〕はない銅部材 1 a、1 b を使用しているが、本実施の形態においては、図 1 (A) に示すようなエッチングバリア層 4 を有する銅部材 1 を使用するよう

にしても良い。

【0048】(B) 次に、図 3 (B) に示すように、配線基板 10 の両面に上記銅部材 1 a、1 b を、その各パンプ 6 が、それと対応する、配線基板 10 両面の銅からなる粗化処理されている（好適には黒化還元処理されている）配線膜 11 と整合するように位置合わせして積層し、加圧して一体化する。この積層、一体化は、酸化を阻み上記黒化還元処理、銅パターン 11 と銅パンプ 6 の圧接状態をより好ましくする。尚、黒化還元処理後、それに引き続いて黒化処理、還元処理を行う場合においては、その積層、一体化は、その黒化還元処理後の黒化処理、還元処理の後にてできるだけ早急に行うことが好ましい。尚、12 は配線基板 10 のベースを成す絶縁板、13 は該絶縁基板 12 を貫通するスルーホール、14 は該スルーホール 13 の表面に形成されて上下配線間接続を行うスルーホール配線膜である。

【0049】(C) その後、図 3 (C) に示すように、上記銅部材 1 a、1 b の銅箔 5 を選択的にエッチングすることにより配線膜 15 を形成する。本実施の形態によれば、銅部材 1 a、1 b のパンプ 6 の上面の酸化物を除去した上で、更には、粗化のための針状結晶化黒化処理及び該黒化処理による酸化物の還元のための還元処理により接続性の改良を図った上で、銅部材 1 a、1 b を配線基板 10 の両面に積層できるので、パンプ 6 と配線膜 11 との間の電気的抵抗を小さくすることができる。

【0050】また、配線基板 10 についても、銅部材 1 a、1 b と同様に、両面の銅からなる配線膜 11 に対して黒化還元処理を施すようにすることが好ましい。すると、更に、パンプ 6 と配線膜 11 との間の接触抵抗の低減、接続性の改良を図ることができる。

【0051】図 4 (1) ~ (7) は本発明多層配線回路基板の製造方法の第 3 の実施の形態を工程順に示す断面図、図 4 (11) ~ (15) はその第 3 の実施の形態の変形例を工程順に示す断面図である。先ず、図 4 (1) ~ (7) を参照して第 3 の実施の形態を説明する。本実施の形態は、銅層 5 の表面上にパンプ 6 が形成された銅

部材 1 のパンプ 6 が形成されていない部分に層間絶縁層 7 を、研磨粉が製品に付着しないように形成しようとするものである。

【0052】即ち、本願出願人は、層間絶縁層の形成方法として、シート状の層間絶縁層 7 をそれに剥離フィルムを重ねた状態で銅部材 1 のパンプ形成面側に積層してその層間絶縁層 7 がパンプ 6 に貫通されるようにする方法を開発した。しかし、この方法には、積層後、銅部材 1 のパンプ形成面側を研磨してパンプ 6 表面を露出させる際に離形フィルム、銅等による研磨粉が発生し、それが製品に付着するおそれがあった。この第 3 の実施の形態はその欠点をなくしようとするものである。

【0053】(1) 図 4 (1) に示すように、銅層 5 の一方の表面にパンプ 6 を形成した銅部材 1 のパンプ形成面側に、離形フィルム 31、シート状層間絶縁層 7、離形フィルム 31 及び例えば 3 枚の重ねた間紙 32 の積層体をあてがう。

(2) 次いで、その離形フィルム 31、シート状層間絶縁層 7、離形フィルム 31、及び例えば 3 枚の重ねた間紙 32、32、32 の積層体を、銅部材 1 のパンプ形成面に積層し、パンプ 6 によって一番下の離形フィルム 31 及び層間絶縁層 7 が貫通された状態になる。その後、例えば 3 枚の間紙 32 を除去する。図 4 (2) はその間紙 32 除去後の状態を示す。この工程で、層間絶縁層 7 に各パンプ 6 によりそれが嵌合される各パンプ孔 33 が形成されることになる。

【0054】(3) その後、銅部材 1 のパンプ形成面を研磨することにより図 4 (3) に示すように、各パンプ 6 の上部を露出させる。

(4) 次いで、図 4 (4) に示すように、離形フィルム 31 / 層間絶縁層 7 / 離形フィルム 31 からなる三層構造部分を銅部材 1 から分離する。この三層構造部分には上記各パンプ 6 に対応してそれが嵌合し、貫通するパンプ孔 33 が存在していることは言うまでもない。

【0055】(5) 次に、上記離形フィルム 31 / 層間絶縁層 7 / 離形フィルム 31 からなる三層構造体からその両面の離形フィルム 31、31 を除去する。すると、図 4 (5) に示すように、パンプ孔 33 が形成された層間絶縁層 7 が残る。

(6) 次に、図 4 (6) に示すように、上記銅部材 1 のパンプ形成面に、上記層間絶縁層 7 を、この各パンプ孔 33 がそれと対応する各パンプ 6 と対応するように位置合わせして臨ませ、更に、その層間絶縁層 7 上方に配線膜形成用の銅層 2 を臨ませる。

【0056】(7) 次に、図 4 (7) に示すように、上記層間絶縁層 7 及び銅層 2 を上記銅部材 1 に加圧して一体化する。図 4 (1) ~ (7) に示す多層配線回路基板の製造方法が請求項 3 に係る発明の一つの実施の形態に該当する。該実施の形態によれば、銅部材 1 の銅層 5 上のパンプ 6 のない部分への層間絶縁層 7 の形成を、層間

絶縁層 7 として、各バンプ 6 と対応する部分に該各バンプが嵌るバンプ孔 33 を有するものを用意し、層間絶縁層 7 を、その上記各バンプ孔 33 にそれと対応するバンプ 6 を嵌めさせて上記銅層 5 上に重ね、更に、上記層間絶縁層上に配線形成用の銅層 2 を加熱、加圧することにより行うので、例えば剥離フィルム等を重ねた状態でバンプ露出させる研磨させることにより積層する場合におけるような研磨粉が発生して製品に付着するというおそれが無くなる。

【0057】図 4 (11) ~ (15) は図 4 (1) ~ (7) に示す実施の形態の変形例を工程順に示す断面図である。本変形例は層間絶縁層 7 のバンプ孔 33 の形成をその層間絶縁層 7 に対して選択的エッチング処理を施すことにより行うものであり、転写的にバンプ孔 33 を形成する図 4 (1) ~ (7) に示す実施の形態とはそのバンプ孔 33 の形成方法においてのみ異なる。

【0058】以下に、図 4 (11) ~ (15) を参照して該変形例を工程順に説明する。

(11) 先ず、層間絶縁層 7 を用意し、その表面にマスク型 34 を当てる。該マスク型 34 は、銅部材 1 のバンプ 6 と対応したところに開口 41 を有している。このマスク型 4 の形成は、例えばステンレス等の金属その他の板状体を用意し、それをフォトリソグラフィ（フォトリソグラフィ）の形成、露光、現像）することによりパターンニングする方法でつくることができる。図 4 (11) はそのマスク体 34 を層間絶縁層 7 上に当てた状態を示す。

【0059】(12) 次に、図 4 (12) に示すように、上記版 34 をマスター版として上記シート状層間絶縁層 7 を選択的にレーザ光照射することにより該層間絶縁層 7 にバンプ孔 33 を形成する。

(13) その後、マスク体 34 を外すと、図 4 (13) に示すようにバンプ孔 33 が形成された層間絶縁層 7 が出来上がる。

【0060】(14) 次に、図 4 (14) に示すように、上記銅部材 1 のバンプ形成面に、上記層間絶縁層 7 をこの各バンプ孔 33 がそれと対応する各バンプ 6 と対応するように位置合わせして臨ませ、更に、その層間絶縁層 7 上方に配線膜形成用の銅層 2 を臨ませる。

【0061】(15) 次に、図 4 (15) に示すように、上記層間絶縁層 7 及び銅層 2 を上記銅部材 1 に加圧して一体化する。図 4 (11) ~ (15) に示す多層配線回路基板の製造方法が請求項 4 に係る発明の一つの実施の形態に該当する。このような変形例によっても、図 4 (1) ~ (7) に示す実施の形態と同様の効果を楽しむことができる。

【0062】尚、層間絶縁層 7 へのバンプ孔 33 の形成は、或いはバンプ孔 33 のある層間絶縁層 7 の形成は、必ずしも上記例に限定されず、ドリルやレーザによりバンプ孔 33 を形成しても良いし、表面にバンプ孔を形成すべき部分に突起のあるローラを層間絶縁層 7 に当て回

転させることによりその突起の在る部分が抜けてバンプ孔 33 になるようにするとか、印刷によりバンプ孔 33 のある層間絶縁層 7 を形成する等種々のバリエーションがあり得る。

【0063】図 5 (1) ~ (5) は本発明多層配線回路基板の製造方法の第 4 の実施の形態を工程順に示す断面図である。本実施の形態はバンプの高さを高くすることのできるようにするためのものである。多層配線回路基板のバンプは高さが例えば 100  $\mu\text{m}$  程度の高さのものが多いが、バンプ 7 高さを高くすることが要求される場合もある。しかし、従来の技術ではその要求に応えることが難しい。というのは、バンプを高くするには、当然にそのバンプを形成するための選択的エッチングにおけるエッチング深さを深くする必要があり、エッチング深さが深くなるほど、サイドエッチング量が増え、パターンの微細化が阻まれるからである。そこで、そのようなパターンの微細化が阻まれないようにしつつバンプの高さを高くしようとするのが本実施の形態なのである。

【0064】以下に、図 5 (1) ~ (5) を参照して第 4 の実施の形態を工程順に説明する。

(1) 先ず、図 5 (1) に示すように、銅層 5 にバンプ 6 が形成され、更にバンプ 6 の内部分に層間絶縁層 7 が形成された銅部材 1 と、延長バンプ形成用銅板（厚さ例えば 100  $\mu\text{m}$ ）35 を用意し、その銅板 35 の一方の主表面に、銅部材 1 をバンプ 6 形成側の面をその銅板 35 の主表面に対向させて加圧することにより積層する。

【0065】(2) 次に、図 5 (2) に示すように、銅部材 1 及び銅板 35 の積層体の両主表面上にフォトリソグラフィ膜 37 を形成する。このフォトリソグラフィ膜 37 は銅板 35 を延長バンプ（38）を形成するためのエッチングマスクとして用いるためのものである。尚、延長バンプ（38）は上記銅部材 1 の各バンプ 6 と対応したところに位置するように形成される。

(2) 次に、図 5 (3) に示すように、フォトリソグラフィ膜 37 を、露光、現像によりパターンニングし、そのパターンニングしたフォトリソグラフィ膜 37 をマスクとして銅板 35 を選択的にエッチングすることにより、上記銅部材 1 の各バンプ 6 の頂面に底面が接する延長バンプ 38 を形成する。

【0066】(4) 次に、図 5 (4) に示すように、銅板 35 による延長バンプ 38 が形成されていない部分に各隣接延長バンプ 38 間及び層間絶縁する層間絶縁層 39 を形成する。この層間絶縁層 39 は例えば既に述べた図 4 に示した層間絶縁層 7 の形成方法と同じ方法で形成することができるし、それ以外の方法でも良い。

(5) その後、図 5 (5) に示すように、層間絶縁層 39 及び延長バンプ 38 の表面上に配線形成用の銅層 40 を加圧により積層する。

【0067】このような方法によれば、バンプの実質高さは、バンプ 7 と延長バンプ 38 の高さの和になり高く

なる。従って、従来よりも高いバンプを形成することができる。尚、銅箔 35 を積層し、その銅箔 35 を選択的エッチングにより延長バンプ 38 を形成し、層間絶縁層 39 を形成する一連の工程を複数回繰り返すことにより延長バンプ 38 によるバンプの高さの延長量を段階的に高めることも可能である。

【0068】図 6 は本発明多層配線回路基板の製造方法の第 5 の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態は、銅箔の選択的エッチングによるバンプの形成及び絶縁シートの積層による絶縁層 7 の形成を終えた銅部材 1 (或いは 1a、1b) に対して、他 (例えば銅箔 2 或いは配線基板 10 との) を積層する前に、ローラ 20・21 間に通し、ドンバンプの表面を研磨する処理を施すというものである。

【0069】ローラ 20 はプレスローラ、ローラ 21 は例えばセラミックからなる研磨ローラ、22 は搬送コンベアであり、該搬送コンベア 22 上に銅部材 1 をバンプ形成側の面を搬送コンベア 22 に接するように載置してローラ 20・21 間に通すことにより研磨する。すると、その後、この銅部材 1 (或いは 1a、1b) と他 (例えば銅箔 2 或いは配線基板 10) を積層して得た配線基板のバンプ 6 と銅箔 2 或いは配線基板 10 の両面の配線膜 11 との間の接触抵抗の低減、接続性の改良を図ることができることが確認されている。

【0070】そして、接触抵抗の低減、接続性の改良を図ることができるのは、それによってバンプ 6 の表面の樹脂などによる汚染が除去されるためであることも確認されている。即ち、バンプ 6 の形成を終えた銅部材 1 (或いは 1a、1b) に絶縁シートを積層して層間絶縁層 7 の形成をすると、該層間絶縁層 7 を構成する樹脂の一部、その他の異物がバンプ表面に付着してバンプ表面が汚染され、その汚染を除去することなくそのまま積層をすると、その汚染によりバンプと他 (例えば銅箔 2 或いは配線基板 10) との間の接触抵抗が若干大きくなり、不良率が高くなる。

【0071】そこで、図 6 に示すようにローラ 20・21 間にバンプ・層間絶縁層形成済み銅部材 1 を通す研磨処理をすると、それによりバンプ上面の樹脂、或いはガラスクロス等による異物が除去され、バンプ 6 と、銅箔 2 或いは配線基板 10 の両面の配線膜 11 との間の接触抵抗の低減、接続性の改良を図ることができるのである。

【0072】

【発明の効果】請求項 1 の多層配線回路基板によれば、銅部材の銅或いは銅箔のビッカース硬度を 80 以上にしたので、前述のように、バンプの上面と銅層との間に絶縁層を成す樹脂等が侵入し、その間の接触面積を狭め、抵抗を大きくし、接続性を悪化させ、信頼性を低下させるという問題を回避することができ、延いては、H O 試験、半田耐熱試験及び P C T の試験に合格するようにす

ることができる。そして、ビッカース硬度を 150 H v 以下にしたのでマイグレーション試験にも合格するようにすることができる。

【0073】請求項 2 の多層配線回路基板の製造方法によれば、積層前に、バンプとそれに接続される銅箔或いは銅からなる配線膜の一方乃至両方表面に対して黒化還元処理するので、積層される銅の表面の酸化物を還元することができ、接触抵抗の低減を図ることができる。

【0074】請求項 3 の多層配線回路基板の製造方法によれば、配線回路形成用基板の銅層上の上下配線間接続用のバンプのない部分への層間絶縁層を形成を、層間絶縁層として、上記各上下配線間接続用のバンプと対応する部分に該各バンプが嵌るバンプ孔を有するものを用意し、上記層間絶縁層を、その上記各バンプ孔にそれと対応する上記各上下配線間接続用のバンプを嵌めさせて上記銅層上に重ね、更に、上記層間絶縁層上に配線形成用の銅層を加圧することにより行うので、上下配は線間接続用のバンプを層間絶縁層及び剥離シートで覆った状態でその層間絶縁層及び剥離シートを研磨して該バンプ頂面を露出させるという工程が必要ではないので、層間絶縁層、剥離シートによる研磨粉が製品に付着するというおそれがない。

【0075】請求項 4 の多層配線回路基板の製造方法によれば、バンプ孔を、上下配線間接続用のバンプが形成された配線回路形成用基板の該バンプ形成面に層間絶縁層を当てて上記上下配線間接続用のバンプにより該層間絶縁層を貫通させることにより行うことにより請求項 3 の多層配線回路基板の製造方法を実施することができる。

【0076】請求項 5 の多層配線回路基板によれば、バンプ孔の形成を、前記配線回路形成用基板の前記各上下配線間接続用のバンプと略同じパターンを有するマスク体をマスクとして層間絶縁層に選択的にレーザ光を照射することにより行うことにより、請求項 3 の多層配線回路基板の製造方法を実施することができる。

【0077】請求項 6 の多層配線回路基板によれば、上下配線間接続用のバンプに延長バンプを積層してなるので、バンプの高さを高くする要求に応えることができる。請求項 7 の多層配線回路基板の製造方法によれば、上下配線間接続用のバンプに延長バンプを積層するので、バンプの高さを高くする要求に応えることができる。

【0078】請求項 8 の多層配線回路基板の製造方法によれば、銅層上に一体乃至一体的に銅からなる上下配線間接続用のバンプを形成し、その銅層の上下配線間接続用のバンプ形成側の面へ上記層間絶縁層を成す絶縁シートを積層した後、銅層或いは他の配線回路形成用基板を積層する前に、上記銅層或いは上記研磨ローラとバックアップローラの間を通して圧入することにより研磨するので、バンプ上面の樹脂等の異物による汚染を除去す

17

ることができ、バンプと銅箔2または配線基板の両面の配線膜との間の接触抵抗の低減、接続性の改良を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(D)は本発明多層配線回路基板の一つの実施の形態の説明するためのもので、(A)は銅を主体とする銅部材1の断面図、(B)は加工された銅部材1とそれに接合される銅層(銅箔)2の断面図、

(C)は該銅層2の積層後の状態を示し、(D)は銅部材のビッカース硬度を80～150HVにする根拠を示す表である。

【図2】(A)～(E)は本発明多層配線回路基板の製造方法の第1の実施の形態を示すもので、(A)～

(D)は製造方法を工程順に示す断面図であり、(E)は各種処理内容に対するバンプ形成部材側とそれに積層される銅箔(銅層)の状態の良否を表にして示すものである。

【図3】(A)～(C)は本発明多層配線回路基板の製造方法の第2の実施の形態を工程順に示す断面図である。

【図4】(1)～(7)は本発明多層配線回路基板の製\*

18

\* 造方法の第3の実施の形態を、(11)～(15)はその実施の形態の変形例をそれぞれ工程順に示す断面図である。

【図5】(1)～(5)は本発明多層配線回路基板の製造方法の第4の実施の形態を工程順に示す断面図である。

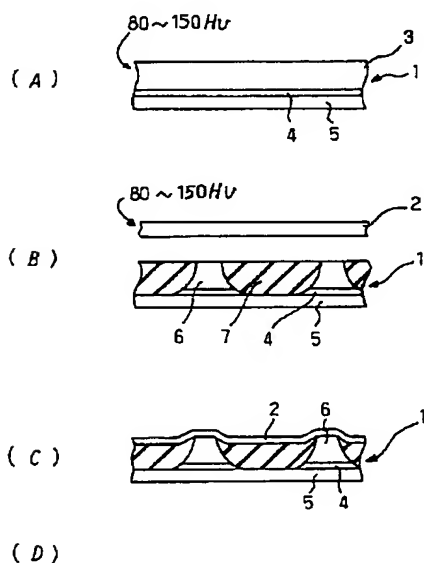
【図6】本発明多層配線回路基板の製造方法の第5の実施の形態を示す断面図である。

【図7】(A)～(E)は本発明の技術的背景を説明するために、配線回路基板形成用部材(銅部材)をベースとして用い、それを適宜加工することにより多層配線回路基板を得る技術を工程順に示す断面図である。

【符号の説明】

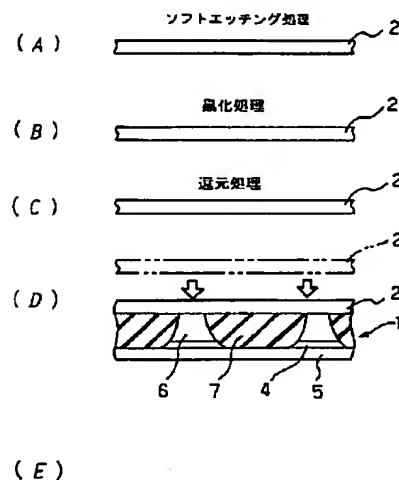
1・・・配線回路基板形成用部材(銅部材)、2・・・銅箔、3・・・バンプ形成用銅箔、6・・・上下配線間接続用のバンプ、7・・・層間絶縁層、10・・・他の配線回路基板形成用部材、11・・・銅からなる配線膜、33・・・バンプ孔、34・・・マスク体、35・・・金属板、38・・・延長バンプ、39・・・層間絶縁層、41・・・開口。

【図1】



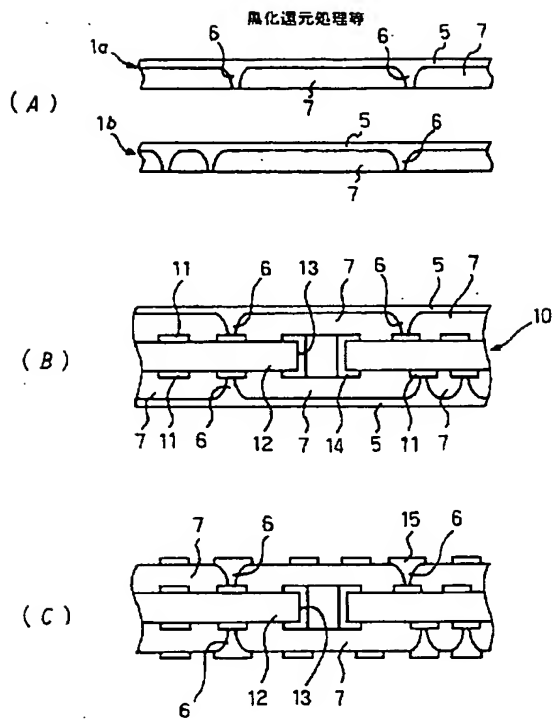
ス硬度	HV 試験	半田耐熱	PCT	マイグレーション
62HV	×	×	×	○
81HV	○	○	○	○
103HV	○	○	○	○
135HV	○	○	○	○
155HV	○	○	○	○

【図2】

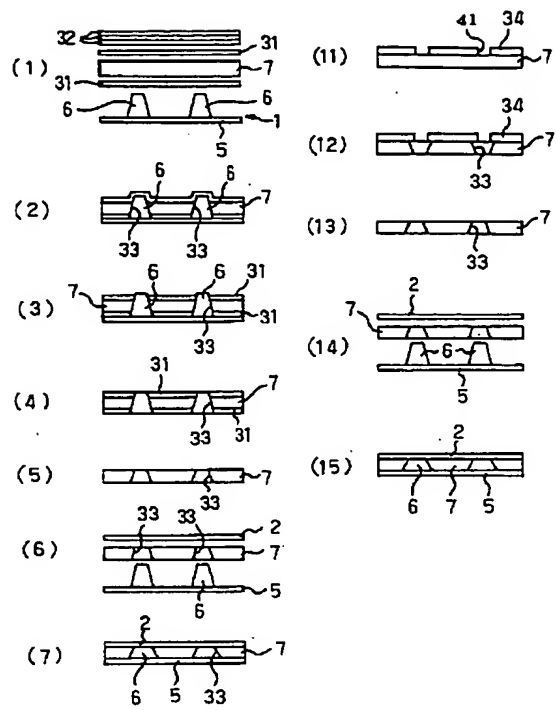


	無処理	黒化処理	黒化還元処理	化学研磨	ソフトエッチ
初期導通性	×	×	○	×	○
絶縁樹脂との密着性	○	○	○	×	×

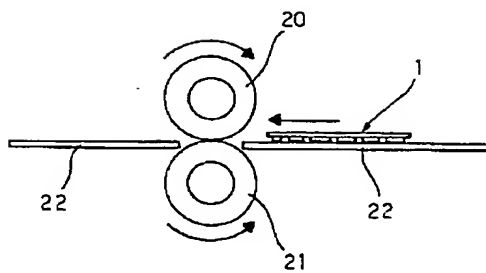
【図3】



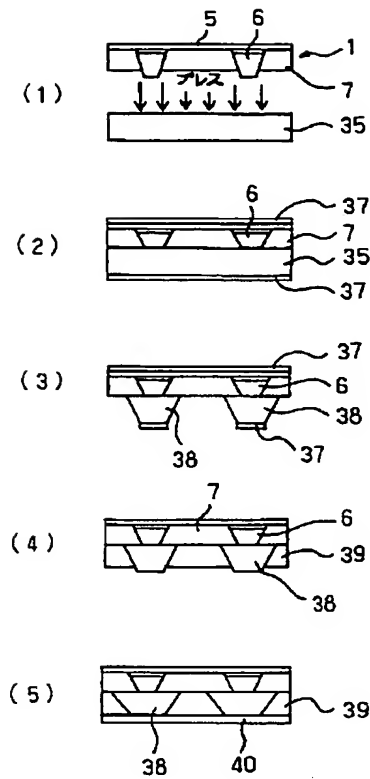
【図4】



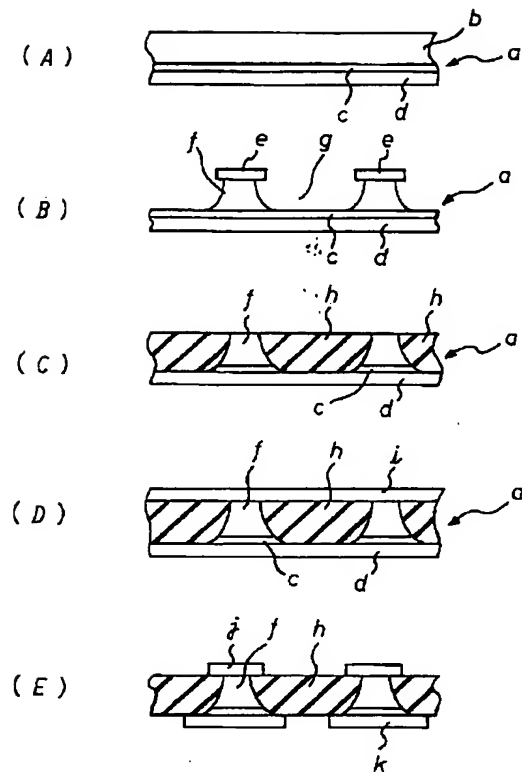
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H05K 3/40

識別記号

F I  
H05K 3/40テーマコード (参考)  
Z

(72)発明者 遠藤 仁誉  
東京都豊島区南大塚三丁目32番1号 株式  
会社ノース内  
(72)発明者 黒澤 稲太郎  
東京都豊島区南大塚三丁目32番1号 株式  
会社ノース内

Fターム(参考) 5E317 AA24 BB12 BB15 CC25 CD25  
CD32 GG03 GG11  
5E343 AA12 BB24 BB44 BB67 EE52  
EE60 GG04 GG13 GG20  
5E346 AA15 AA35 AA43 CC08 CC32  
CC37 DD12 DD32 FF24 GG08  
GG22 GG27 GG28 HH07 HH08  
HH18 HH32 HH33 HH40